農業試驗所特刊第206號

畜牧廢水農地施肥要領

行政院農業委員會
農　業　試　驗　所　　編印
宏仁果菜合作社

中華民國 107 年 3 月

目錄

序 -- II
誌謝 --------------------------------------- IV
一、前言 ------------------------------------ 1
二、運輸與施灌方式 -------------------------- 2
三、畜牧廢水與化學肥料之比較 ---------------- 5
四、施肥原則 -------------------------------- 7
五、施用時應注意事項 ----------------------- 10
六、環境監測 ------------------------------- 12
七、各作物畜牧廢水施肥要領 ----------------- 14
(一)水稻 ---------------------------------- 15
(二)玉米 ---------------------------------- 23
(三)甘藷 ---------------------------------- 28
(四)落花生 -------------------------------- 33
(五)蘿菜 ---------------------------------- 37
(六)甘藍 ---------------------------------- 41
(七)花椰菜 -------------------------------- 45
(八)洋蔥 ---------------------------------- 50
(九)大蒜 ---------------------------------- 55
(十)蔥 ------------------------------------ 60
(十一)西瓜 -------------------------------- 65
(十二)狼尾草 ------------------------------ 70
參考資料 ----------------------------------- 75

序

目前臺灣畜牧業，產生之廢水相當可觀。畜牧業為達到排放標準，三段式處理廢水過程既耗能源又損失可用資源，且所費不貲。行政院環境保護署已於104年3月31日修正「水污染防治法」，並發布「水污染防制費收費辦法」，增加畜牧業者防污成本。而畜牧廢水富含有機質及植物所需要之養分，可作為作物生長之肥分，實可多加利用。

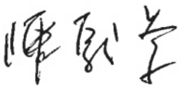
為因應環保法規修訂對畜牧場造成的影響，也基於循環農業資源再利用觀點，推動畜牧廢水施灌農地再利用為維護環境政策之一，也是循環農業的一環。自100年起，農委會依廢棄物清理法，開放畜牧廢水再利用個案許可申請，使畜牧廢水得以在有條件管理下多元再利用。104年環保署修訂公告「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第70條規定，使畜牧糞尿經厭氧發酵後產生之沼液、沼渣，亦可申請施灌於農地，作為農地肥分利用。截至106年底共核定48件畜牧廢水個案再利用、211件沼渣沼液農地再利用方案，合計259件。

但隨著再利用案的增加，國內畜牧戶及農戶仍不熟悉相關施用方法與作物施灌量，本所依據相關試驗結果，與已執行畜牧廢水農地再利用多年之宏仁果菜合作社合作，一同編撰本冊。內容涵蓋許多

畜牧廢水施用量及施用要領等，使農友更了解如何合理施用在各種作物上，運用畜牧廢水取代化肥，提供作物生長所需養分,但對環境不會有負面影響。盼能藉此推廣畜牧廢水施灌農地再利用，提高畜牧廢水回歸農地的再利用率，節省化肥費用、灌溉用水，並減輕環境負荷，推動國內循環農業。

行政院農業委員會農業試驗所

所長



謹誌

中華民國107年3月

誌謝

本肥培要領得以順利完成，要感謝中山大學周明顯教授、畜試所林正斌組長及蕭庭訓組長、中興大學徐慶霖教授、朝陽大學張簡水紋教授、農試所農場組吳錫家副研究員、劉嘉仁助理研究員等人協助槽車載運養豬廢水施灌農地之再利用試驗及後續畜牧廢水農地再利用相關試驗或施灌實績，以供作為此肥培要領撰寫之依據。

本肥培要領文稿初成，感謝農試所農化組張庚鵬及林毓雯副研究員對初稿細心翻閱及給予諸多建議及修正，使整本肥培要領更趨於完整。

最後感謝農委會對本肥培要領之大力支持，提供資料及經費補助。希望本肥培要領能提供農友施用畜牧廢水或沼渣沼液之參考。

一、前言

為提高畜產廢棄物之再利用，本所與畜試所、中興大學和中山大學依據「農業事業廢棄物再利用辦法」第 5 條之規定，自 98 年起進行 3 項以槽車載運養豬廢水施灌農地之再利用試驗，以取得國內實績。試驗結果顯示除部份畜牧場之污泥/沼渣銅、鋅偏高，持續施灌可能導致其在土壤過量累積外，在合理施用下，施用畜牧廢水可取代化肥，提供作物生長所需養分，並不致對環境有負面影響，故農委會自 100 年起開放個案再利用許可申請，使畜牧廢水得以在有條件管理下多元再利用。環保署為推動畜牧廢水沼氣發電，遂於 104 年依據本所與合作單位之試驗結果，修訂公告「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 70 條相關規定，新增「沼液沼渣農地肥分利用」專章，使畜牧糞尿經厭氧發酵後產生之沼液、沼渣，亦可申請施灌於農地，作為農地肥分利用。各申請案均由畜牧場和再利用機構向主管機關提出申請，前者為農委會，後者為縣市政府環保局。

考量我國推動畜牧廢水作為農地肥分使用尚屬於起步階段，國內畜牧戶及農戶仍不熟悉相關施

用方法與作物施灌量，故依據本所相關試驗結果，與已執行畜牧廢水農地再利用之宏仁果菜合作社多年的實務經驗，編撰本肥培要領，內容涵蓋施灌方法、肥分比較、施肥方法、環境檢測等建議事項，並參考作物施肥手冊換算畜牧廢水施用量等，供使用者參考。

二、運輸與施灌方式

施灌方式可為管線、注入式、噴灑式、隨水漫灌、隨水溝灌等方式(如圖 2.1-2.5)，其中注入式之肥分損失率低，而其他方式則約有 10-20%的損失率。此外，亦可以廢水／沼液進行液面施肥，但需以水稀釋至適當濃度，避免葉片肥傷。

以管線施灌方式，可以馬達馬力與施灌時間計算施灌量。

圖 2.1、管線施灌

圖 2.2、注入式施灌

圖 2.3、噴灑式施灌

圖 2.4、隨水漫灌施灌

圖 2.5、隨水溝灌施灌

三、畜牧廢水與化學肥料之比較

台灣畜牧場大多數是沖水式畜舍，因此畜牧廢水之肥分低，約為高床式(完全不沖水)畜舍廢水的20%-25%肥分濃度，與化肥相比其肥分低，施用成本相對較高。又因各畜牧場的管理方式不同，其廢水的肥分濃度差異相當大，即使同一畜牧場也因冬夏季畜牧場的用水量不同，其廢水肥分呈現季節性變化。因此需藉分析了解其肥分才能概估施用量。

為配合不同作物生長營養需求，化學肥料有不同的 N、P_2O_5、K_2O 比例，較常用的如表 3.1 所示。若將不同廢水處理階段的畜牧廢水與各種複合化肥比較，顯示畜牧廢水鉀的比例偏低。因此在施用時，若以作物氮的需求量進行施用量估算，對鉀肥需求高的作物，則需另外補充鉀肥。

表 3.1 不同畜牧廢水與化學肥料肥分與相等肥分施用量比較

	N	P_2O_5	K_2O	用量	N	P_2O_5	K_2O
	------------------------%------------------------			kg	---------------------kg------------------		
台肥 1 號	20	5	10	40	8.0	2.0	4.0
台肥 4 號	11	5.5	22	40	4.4	2.2	8.8
台肥 5 號	16	8	12	40	6.4	3.2	4.8
台肥 39 號	12	18	12	40	4.8	7.2	7.8
台肥 43 號	15	15	15	40	6.0	6.0	6.0
高床式畜舍廢水	0.50 (0.22-0.97)	0.40 (0.05-1.21)	0.40 (0.11-0.48)	1300	6.5 (2.9-12.6)	5.2 (0.7-15.7)	5.2 (1.4-6.2)
固液分離後養豬廢水	0.11 (0.06-0.24)	0.09 (0.02-0.15)	0.04 (0.02-0.07)	6000	6.6 (3.6-14.4)	5.4 (1.2-9.0)	2.4 (1.2-4.2)
厭氣發酵後牛沼液	0.05 (0.02-0.10)	0.02 (0.01-0.04)	0.03 (0.02-0.04)	13000	6.5 (2.6-13)	2.6 (1.3-5.2)	3.9 (2.6-5.2)
厭氣發酵後豬沼液	0.09 (0.05-0.32)	0.07 (0.02-0.31)	0.03 (0.02-0.05)	7000	6.3 (3.5-22.4)	4.9 (1.4-21.7)	2.8 (1.4-3.5)

四、施肥原則

(一)依據農友施肥方式，大多以每分地每次施用半包至一包化學複合化肥進行施肥，故畜牧廢水施灌即可依其肥分計算相當於一包複合化肥的肥分量來進行施灌。由於各畜牧場之管理方式與季節用水量不同，其廢水肥分含量差異甚大，故施用前需先了解其肥分含量，以及季節性差異，才能概估施肥量。

(二)分析畜牧廢水之成分，包括氮、磷、鉀等營養元素；並由其氮素含量估算等同一包複合化肥氮素肥分之重量，再依據各作物之施肥推薦進行施灌。磷、鉀肥若有不足，再以化肥補充。依據本所過去對某兩畜牧場週年檢測結果，牛沼液、豬沼液、豬沼渣之氮含量範圍為 0.02-0.07%、0.08-0.36%、0.13-0.66%，普通冬天的肥分約是夏天肥分的 2 倍，若以冬天氮含量為 0.07%、0.36%、0.66%計算，分別需要 10、2、1 公噸廢水，才等同一包台肥 5 號複合化肥的氮量。

(三)依據試驗結果顯示，以噴灑式施用畜牧廢水之肥效約為化學複合化肥者的八~九成(因約有 10-20%氮素損失)，建議畜牧廢水肥分施用量可為複合化肥肥分施用量之 1.2 倍，因此若經計算施用

10 公噸沼肥才等同施用一包複合化肥之肥分，則建議可施用 12 公噸沼肥，才能預期作物產量達到施用化學肥料的產量。

(四)畜牧廢水施用方式，有注入式(需有注入設備)、噴灑式、隨灌溉水溝灌與漫灌等方法；注入式與噴灑適用各種作物種植前之基肥；漫灌可作為水稻田基肥等；隨水溝灌則適用作畦旱作基肥或追肥，需配合灌溉水施灌，使畜牧廢水均勻散佈，並減少異味逸散。採用噴灑式施灌時，建議於噴灑後立即耕犁，以減少臭味逸散及氮素損失。

(五) 施灌方式無論漫灌或溝灌，都應先以灌溉水使田間濕潤，再將廢水混入灌溉水施用。廢水施用完後仍需繼續施用灌溉水，使廢水均勻分布於田間，並且避免施灌處累積過多養分，影響作物生長。

(六)果園之畜牧廢水施灌，則需依栽培方式考慮施灌方式，可採用噴灑、溝灌或以水帶引到果樹下施灌。若是坡地果園，則需注意避免逕流流失。

(七)作物之生長勢隨著天氣而異，其施肥量亦不同，也需依作物生長情形調整施肥量，特別是以噴灑方式施用畜牧廢水其損失率較大，或是施用後遇大雨而流失，則需補充肥料；或是不宜施用畜牧廢水時，則應以化肥補充。夏天作物因氮肥肥效較

高，生長旺盛，故需加鉀肥，使植體較強健，特別畜牧廢水的含鉀量較低，故需補充鉀肥。

(八)為避免銅、鋅在土壤大量累積，建議廢水中氮與銅鋅之比例能控制在 360 及 180 以上，將使農地施用畜牧廢水可使用年限可達 200 年以上。重金屬含量過高的沼渣/污泥不宜直接施用於農地。

(九)不論溝灌或是漫灌，於施灌時為避免施灌處土壤流失，可鋪設帆布，如圖 4.1。使灌溉水與畜牧廢水不至於直接沖刷施灌處土壤，減輕施灌處土壤流失及廢水累積。

圖 4.1 減輕施灌處土壤流失及廢水累積之方式

五、施用時應注意事項

(一)避免臭味逸散

若採用隨灌溉水溝灌，應先施用灌溉水，再混入畜牧廢水，施用完畢後，再停止施用灌溉水，以減輕臭味逸散，並使畜牧廢水可平均施灌於農地中。以噴灑、漫灌作為基肥，施用後應立即犁田，避免畜牧廢水殘存土壤表面，造成異味溢散。施灌時施灌地點方圓 200 公尺內無住宅區。

施灌車裝填畜牧廢水，施灌車清洗皆需在牧場內完成，清洗貯水槽或貯水桶所產生之廢水，皆需併入牧場廢水處理設施。施灌車載運之貯水槽為密閉式，以確保於運送過程中不滲漏，以減少異味逸散。

(二)避免肥分流失污染環境

為避免畜牧廢水因暴雨、淹水而流失，遇天候不佳，如中央氣象局發布大雨、豪雨特報時，應暫停施用。待風雨停息後，人員與施肥車可於田間作業時再施灌。

施灌於細質地土壤，建議每分地每次施灌量不宜超過 17 公噸；質地較粗之土壤(砂土)每分地每次施用畜牧廢水量不宜超過 7 公噸，以避免淋洗造成土壤及地下水污染。

(三)公共衛生

即使是經過 10 天厭氧發酵的沼渣沼液，仍曾檢出病源菌，且在田區仍可檢測出大腸桿菌群，故建議一般大田作物在採收前一個月內不宜施用畜牧廢水；以畜牧廢水栽培蔬菜者，不宜提供作為生菜食用。

六、環境監測

為避免過量或不當施用畜牧廢水造成環境污染，依據 106 年 12 月 27 日修正之水污染防治措施及檢測申報管理辦法，第十章之一「沼液沼渣農地肥分利用」之相關規定，目前每一申請案均需執行施灌農地上下游各一口監測井(可以民井取代)之監測及施用量較多之坵塊的土壤監測。再利用案執行期間，每 1 年需向主管機關提交畜牧廢水使用紀錄及監測評估報告。

申請機構需會同政府農業處或檢測機構進行地下水與土壤採樣。檢測單位可為行政院環境保護署許可之檢測公司、行政院農業委員會所屬試驗研究機構及公立學術研究機構。

(一)地下水檢測

依據 106 年 12 月 27 日修正之水污染防治措施及檢測申報管理辦法，第十章之一沼液沼渣農地肥分使用，第七十條之二第五款–施灌農地區域地下水水質背景值檢測報告，應包含導電度、銨態氮（NH_4^+-N）或氨氮等項目。其地下水井得以施灌農地區域位址之民井或地下水水質監測井為之。

地下水監測採樣頻率應為每半年採樣檢測 1 次

(即豐、枯水期各採樣1次)。在農地肥分使用期間，下游井地下水水質監測結果各項污染物指標有明顯上升趨勢，或是超過第二類地下水污染監測標準(氨氮0.25 公噸/L) 即應立即停止施灌。

(二)土壤檢測

依據106年12月27日修正之水污染防治措施及檢測申報管理辦法，第十章之一沼液沼渣農地肥分使用，第七十條之二第六款-施灌農地土壤品質背景值檢測報告，應包含土壤飽和萃取液導電度、銅、鋅及土壤質地等項目。

土壤監測採樣頻率為每 1 年於施灌地之表土(0~15 公分)採樣檢測 1 次。土壤得採個別施灌區域內之3-5處土壤混合成一樣品，代表此區域之土壤平均濃度值。當土壤銅、鋅達食用作物農地土壤污染監測標準(銅 120 公噸/kg、鋅 260 公噸/kg)的八成，即應立即停止施灌。

申請者應於地下水水質及土壤品質檢測報告完成後一個月內，送農業主管機關及當地環保主管機關備查，並保存五年。

七、各作物畜牧廢水施肥要領

依據不同的施灌方式，畜牧廢水之肥效約為化肥之八成以上，因此可依據化肥之施肥推薦及廢水肥分濃度概估施用量，由於各畜牧場廢水濃度差異甚大，本手冊謹先概述化肥之施肥推薦，並以平均肥分為範例說明畜牧廢水施用量，使用者仍需依其廢水肥分濃度調整施肥量，亦可依畜牧廢水可供應量與作物生長情形，將畜牧廢水與化肥混合施用。本手冊單質化肥之推薦係依據中華肥料協會之「作物施肥手冊」，複合化肥推薦係依據台肥公司「農友牌肥料產品系列及主要作物施肥手冊」。

未經處理之養牛廢水與未經完全發酵的養牛沼液，其所含雜草種子仍具生命力，在施灌後，可能使田間雜草較不易控制，故施灌養牛廢水於牧草以外之一般作物應注意雜草控制。

試驗中亦曾發現牛隻不喜食用施灌養豬廢水之牧草，應注意施灌廢水濃度與採收時期，建議養豬廢水僅於基肥施灌。

(一)水稻

1.單質化肥施用推薦

(1)施用量

不同品種、種植地區與期作之水稻氮素推薦量如表 7.1.1.1 之說明。依據土壤肥力分析結果之磷酐與氧化鉀之推薦量如表 7.1.1.2-3 之說明。

(2)施用分配率

一般水稻田、漏水田與直播水田之各時期氮素分配率如表 7.1.1.4-6 之說明。不同地區之磷酐與氧化鉀施肥分配率如 7.1.1.7 之說明。

表 7.1.1.1 水稻氮素推薦量　　　　單位:公斤/公頃

品種	地區	期作	
		一期作	二期作
一般稉稻 (台農 67 號為例)	中南東部	110-140	90-120
	北部	100-120	90-110
秈稻 (台中秈 10 號為例)	中南東部	130-150	100-120

表 7.1.1.2 水稻磷酐推薦量 單位:公斤/公頃

土壤有效性磷(P)		磷酐推薦量	
含量(ppm)	等級	一期作	二期作
0-1.6	極低	70-80	50-60
1.7-5.0	低	60-70	40-50
5.1-12.0	中	40-60	30-40
12.1-30.0	高	20-40	0-30
大於 30.0	極高	0-20	0-20

表 7.1.1.3 水稻氧化鉀推薦量 單位:公斤/公頃

土壤有效性鉀(K)		磷酐推薦量	
含量(ppm)	等級	一期作	二期作
0-15	極低	60-70	80-90
16-30	低	50-60	60-80
31-50	中	30-50	40-60
大於 50	高	0-30	0-40

表 7.1.1.4 水稻一般水田氮素分配率　　單位:%

品種	粳稻		秈稻	
地區或質地	質地較細者(黏土、黏質坋質壤土)	質地較粗者(砂質壤土)	南部	中北部
基肥	45-50	25	30	25
插秧後 一期 15 天 二期 10 天	—	20	—	—
插秧後 一期 30 天 二期 20 天	30	30	30	25
插秧後 一期 45 天 二期 30 天	—	—	40	30
幼穗形成期	25-20	25	—	20

表 7.1.1.5 水稻漏水田氮素分配率　　單位:%

施肥期	插秧後 一期 7 天 二期 5 天	插秧後 一期 22 天 二期 16 天	插秧後 一期 37 天 二期 25 天	穗肥
分配率	25	25	30	25

表 7.1.1.6 水稻直播水田(水田直播)氮素分配率

單位:%

<table>
<tr><th colspan="2">地區</th><th>西台灣
(新竹一
期除外)</th><th>台東</th><th>新竹、花蓮
一期</th><th>花蓮
二期</th></tr>
<tr><td colspan="2">播種前</td><td>—</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="2">4-5 葉期</td><td>25</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4-5 葉期後</td><td>一期 5 天
二期 3 天</td><td>—</td><td>—</td><td>50</td><td>25</td></tr>
<tr><td>一期 10 天
二期 7 天</td><td>25</td><td>25</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>一期 20 天
二期 14 天</td><td>25</td><td>25</td><td>—</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="2">幼穗形成期</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td></tr>
</table>

表 7.1.1.7 水稻磷鉀肥分配率　單位:%

<table>
<tr><th>肥料別</th><th colspan="3">磷肥</th><th colspan="2">鉀肥</th></tr>
<tr><th>地區</th><th>一般
地區
標準</th><th>花蓮
地區
一期</th><th>宜蘭
地區</th><th>一般
地區</th><th>花蓮
地區</th></tr>
<tr><td>基肥</td><td>100</td><td>50</td><td>50</td><td>0-40</td><td>20</td></tr>
<tr><td>插秧後
一期 15 天
二期 10 天</td><td>—</td><td>30</td><td>25-50</td><td>40-0</td><td>30</td></tr>
<tr><td>插秧後
一期 30 天</td><td>—</td><td>20</td><td>25-0</td><td>40-60</td><td>30</td></tr>
</table>

二期 20 天					
幼穗形成期	—	—	—	20-0	20

2.複合化肥施用推薦

一般稉稻各時期複合化肥推薦量如表 7.1.2 之說明。

表 7.1.2 水稻複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

<table>
<tr><th>肥料別</th><th>肥料種類</th><th>肥料量</th><th>施肥時期及方法</th></tr>
<tr><td>基肥</td><td>台肥 39 號
複合化肥</td><td>40</td><td>整地前，採全面撒施並均勻拌入土中。</td></tr>
<tr><td>一追</td><td rowspan="3">台肥 5 號
複合化肥</td><td>25</td><td>插秧後約 15 天(二期作 10 天)，全面均勻撒施。</td></tr>
<tr><td>二追</td><td>25</td><td>插秧後約 30 天(二期作 20 天)，全面均勻撒施。</td></tr>
<tr><td>穗肥</td><td>8</td><td>幼穗形成期。一期作約 60 天，二期作約 50 天。</td></tr>
</table>

3.畜牧廢水施用推薦

以前述一般稉稻複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 14-12-12(公斤/分)，先以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。不同品種與期作則可參

考前述單質化肥推薦量而增減施用量。

畜牧廢水主要是以漫灌方式施用於水稻田，在水稻分蘗盛期後，廢水不易平均漫流於田區，易使施灌處肥分過量而導致稻熱病或倒伏，因此建議於基肥及一追(水稻插秧後一期 30 天，二期 20 天)時施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 50%及50%，其後再依其生長勢以化肥補充。廢水的氮素含量低者，才可施用至穗肥。施灌時亦需注意能使廢水能平均流至全田區，避免施灌處肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表7.1.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.1.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之水稻生長情形比較如圖 7.1 所示。

表 7.1.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

<table>
<tr><th rowspan="2">畜牧廢水</th><th>N</th><th>P_2O_5</th><th>K_2O</th><th rowspan="2" colspan="2">約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)</th></tr>
<tr><th colspan="3">------------ % --------</th></tr>
<tr><td>(1)高床式畜舍廢水</td><td>0.50</td><td>0.40</td><td>0.40</td><td>1.0[b]</td><td>1.3[a]</td></tr>
<tr><td>(2)固液分離後廢水</td><td>0.11</td><td>0.09</td><td>0.04</td><td>4.4[b]</td><td>5.8[a]</td></tr>
</table>

(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	5.3[b]	7.1[a]

*a,b: 台肥 39,5 號複合化肥

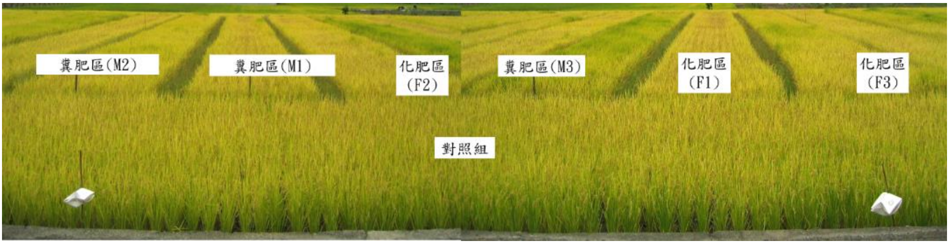
表 7.1.3.2 水稻栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	1.5	可於基肥時施用全量 3 噸之廢水。
(2)固液分離後廢水	6.5	6.5	廢水中不足之鉀肥,依作物生長情形或葉片顏色於一追時以氯化鉀補充，每分地約補充 11 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	8	8	廢水中不足之鉀肥,依作物生長情形或葉片顏色於一追時以氯化鉀補充，每分地約補充 12 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

*若依據土壤肥力測定結果，土壤已含較高的鉀含量，則可不必補充鉀肥。



註：M1:75 公斤氮/公頃、M2:150 公斤氮/公頃、M3: 225 公斤氮/公頃；
F1:50 公斤氮/公頃、F2:100 公斤氮/公頃、F3: 150 公斤氮/公頃

圖 7.1、施用糞肥(高床式畜舍廢水)、沼液及化肥後之水稻生長情形比較

(二)玉米

1.單質化肥施用推薦

(1)施用量

不同品種與期作之玉米氮素推薦量如表 7.2.1.1 之說明。依據土壤肥力分析結果之磷酐與氧化鉀之推薦量如表 7.2.1.2-3 之說明。

表 7.2.1.1 玉米氮素推薦量 單位:公斤/公頃

品種	期作	
早熟品種 (台農 5、11 號)	秋裡作 120-160	
中熟品種 (台農 351 號)	秋作 150-200	春作 100-150
食用甜玉米	100-140	

表 7.2.1.2 玉米磷酐推薦量 單位:公斤/公頃

土壤有效性磷(P)含量(ppm)	品種	
	早熟品種	中熟品種
小於 9	75-110	100-150
9-17	35-75	50-100
18-32	35	50
大於 32	0-35	0-50

表 7.2.1.3 玉米氧化鉀推薦量　　　單位:公斤/公頃

土壤有效性鉀(K)含量(ppm)	品種	
	早熟品種	中熟品種
小於 50	50-75	70-100
50-66	25-50	35-70
大於 66	0-25	0-35

(2)施用分配率

玉米三要素施用分配率如表 7.2.1.4 之說明。

表 7.2.1.4 玉米三要素推薦分配率　　　單位:%

土壤別	壤土或較黏土壤			較砂土壤		
肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	50	100	50	30	100	50
追肥(株高 30-40 公分)	50	—	50	40	—	50
穗肥(雄穗抽出期)	—	—	—	30	—	—

2.複合化肥施用推薦

食用甜玉米各時期複合化肥推薦量如表 7.2.2 之說明。

表 7.2.2 食用甜玉米複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 1 號複合化肥	25	整地後作畦前，條施於種子旁 5-8 公分、深 5-8 公分處。
追肥		25	株高約 30-40 公分時，條施於株旁 5-8 公分處。
穗肥		15	雄穗抽出時，撒施於行間。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 13-3-7(公斤/分)，先以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。不同品種與期作則可參考前述單質化肥推薦量而增減施用量。

建議於基肥、一追及穗肥時各施用全期化肥推薦量所需之氮素 40%、40%及 20%的施灌量，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以漫灌方式施灌，或於作畦播種後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 以漫灌或溝灌

方式施灌，施追肥與穗肥時亦以溝灌方式施灌。應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.2.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.2.3.2 之說明。施用糞肥與化肥後之玉米生長情形比較如圖 7.2 所示。

表 7.2.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)
	-----------%---------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.6[a]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	7.3[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	8.9[a]

*a: 台肥 1 號複合化肥

表 7.2.3.2 食用甜玉米栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	穗肥	備註
(1)高床式畜舍廢水	1	1	1	
(2)固液分離後廢水	3.5	5	3.5	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 4 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	4.5	6	4.5	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 4 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

*若依據土壤肥力測定結果，土壤已含較高的鉀含量，則可不必補充鉀肥。

圖 7.2、施用化肥及糞肥(固液分離後養豬廢水)後之玉米生長情形比較

(三)甘藷

1.單質化肥施用推薦

(1)施用量

不同期作之甘藷氮素推薦量如表 7.3.1.1 之說明。依據土壤肥力分析結果之磷酐與氧化鉀之推薦量如表 7.3.1.2-3 之說明。

表 7.3.1.1 甘藷氮素推薦量　　　　單位:公斤/公頃

期作	推薦量
一般量	30-80
春夏作	30-40
秋裡作(包括二期糊仔作)	60

表 7.3.1.2 甘藷磷酐推薦量　　　　單位:公斤/公頃

土壤有效性磷(P)		推薦量
含量(ppm)	等級	
2	極低	90
2-5	低	60
5-18	中	30
大於 18	高	0-30

表 7.3.1.3 甘藷氧化鉀推薦量　　　單位:公斤/公頃

土壤有效性鉀(K)		推薦量
含量(ppm)	等級	
低於 25	極低	240
25-43	低	180
44-60	中	120
61-96	高	60
大於 96	極高	0-60

(2)施用分配率

甘藷三要素施用分配率如表 7.3.1.4 之說明。

表 7.3.1.4 甘藷三要素推薦分配率　　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	50	100	50
第一次追肥 (插植後 30 天)	50	—	50

2.複合化肥施用推薦

一般甘藷各時期複合化肥推薦量如表 7.3.2 之說明。

表 7.3.2 甘藷複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 4 號複合化肥	32	整地開植溝時，條施於畦面下 25-35 公分處。
追肥	台肥 4 號複合化肥	30	種植後約 30-35 天，開溝施入後培土。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 7-4-14(公斤/分) ，先以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。不同期作別則可參考前述單質化肥推薦量而增減施用量。

建議於基肥與一追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 50%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。追肥時亦以溝灌方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.3.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.3.3.2 之說明。施用糞肥及化肥後之甘藷生長情形比較如圖 7.3 所示。

表 7.3.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)
	---------- % ----------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	0.9[a]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	4.0[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	4.9[a]

*a: 台肥 4 號複合化肥

表 7.3.3.2 甘藷栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1	1	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 10 公斤氯化鉀。

(2)固液分離後廢水	3	3	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 20 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	4	4	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 20 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

*若依據土壤肥力測定結果，土壤已含較高的鉀含量，則可不必補充鉀肥。

圖 7.3、施用化肥及糞肥(固液分離後養豬廢水)後之甘藷生長情形比較

(四)落花生

1.單質化肥施用推薦

(1)施用量

落花生為可自行固氮作物，故氮素需求量低，氮素推薦量如表 7.4.1.1 之說明。依據土壤肥力分析結果之磷酐與氧化鉀之推薦量如表 7.4.1.2-3 之說明。

(2)施用分配率

三要素全量當基肥，於整地前撒施。

表 7.4.1.1 落花生氮素推薦量　　　單位:公斤/公頃

	推薦量
一般施用量	20-40

表 7.4.1.2 落花生磷酐推薦量　　　單位:公斤/公頃

土壤有效性磷(P)含量(ppm)	推薦量
小於 5	90
5-18	60-90
19-32	30-60
大於 32	0-30

表 7.4.1.3 落花生氧化鉀推薦量　　單位:公斤/公頃

土壤有效性鉀(K)含量(ppm)	推薦量
小於 17	60-90
17-33	30-60
大於 33	0-30

2.複合化肥施用推薦

落花生之複合化肥基肥推薦量如表 7.4.2 之說明。

表 7.4.2 落花生複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 43 號複合化肥	40	整地時，撒施於植溝上後再築畦。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 6-6-6(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。

建議於整地前施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水

補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.4.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的磷鉀肥推薦量如表 7.4.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之落花生生長情形比較如圖 7.4示。

表 7.4.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包 40kg 複合化肥肥分之廢水量 (公噸)
	------------%--------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.2[a]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.5[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	6.7[a]

*a: 台肥 43 號複合化肥

表 7.4.3.2 落花生栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	
(2)固液分離後廢水	6	不足之磷酐與氧化鉀，建議於基肥時補充過磷酸鈣與氯化鉀，每分地約補充 3 公斤過磷酸鈣與 6 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	7	不足之磷酐與氧化鉀，建議於基肥時補充補充過磷酸鈣與氯化鉀，每分地約補充 6 公斤過磷酸鈣與 7 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

*若依據土壤肥力測定結果，土壤已含較高的磷、鉀含量，則可不必補充磷、鉀肥。

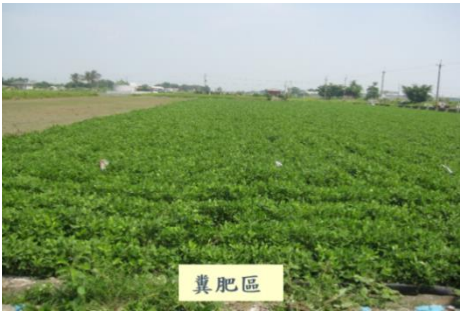


圖 7.4、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之落花生生長情形比較

(五)蕹菜

1.單質化肥施用推薦

(1)施用量

蕹菜三要素推薦量如表 7.5.1.1 之說明。

(2)施用分配率

蕹菜三要素施用分配率如表 7.5.1.2 之說明。

表 7.5.1.1 蕹菜三要素推薦量 單位:公斤/公頃

三要素	推薦量
氮素	120-180
磷酐	50-90
氧化鉀	100-150

表 7.5.1.2 蕹菜三要素推薦分配率 單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	34	100	34
第一次追肥 (播種後 10-12 天)	33	—	33
第二次追肥 (播種後 18-20 天)	33	—	33

2.複合化肥施用推薦

蕹菜各時期複合化肥推薦量如表 7.5.2 之說明。

表 7.5.2 蕹菜複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 5 號複合化肥	40	整地時全面撒施後築畦。
追肥		40	萌芽後約 15~20 天。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 13-7-10(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。

建議於基肥與一追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 50%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表7.5.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表7.5.3.2之說明。施用沼液及化肥後之蕹菜生長情形比較如圖7.5所示。

表7.5.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)
	--------------%--------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.3[a]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.8[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	7.1[a]

*a: 台肥5複合化肥

表7.5.3.2 蕹菜栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	1.5	

(2)固液分離後廢水	6	6	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充9公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	7	7	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充10公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

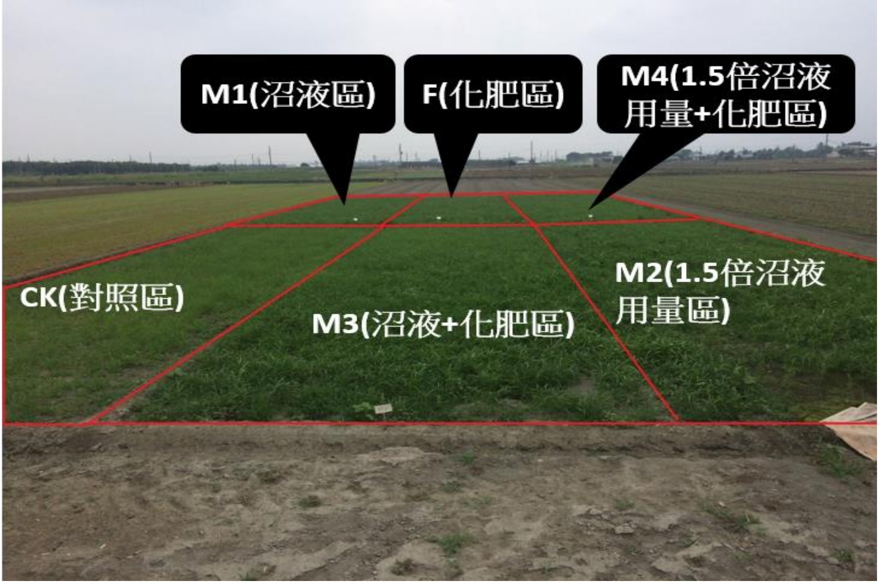


圖 7.5、施用沼液及化肥後之蕹菜生長情形比較

(六)甘藍

1.單質化肥施用推薦

不同期作之甘藍三要素推薦量與施用分配率如表 7.6.1.1-2 之說明。

表 7.6.1.1 甘藍三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素	期作別	推薦量
氮素	秋冬期作	250-350
	夏期作	200-300
磷酐	一般施用量	70-90
氧化鉀		120-180

表 7.6.1.2 甘藍三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	34	100	34
第一次追肥 (定植後 10-15 天)	22	—	22
第二次追肥 (定植後 20-30 天)	22	—	22
第三次追肥 (定植後 30-45 天)	22	—	22

2.複合化肥施用推薦

甘藍各時期複合化肥推薦量如表 7.6.2 之說明。

表 7.6.2 甘藍複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥43號複合化肥	40	整地開植溝時，撒施於畦面下 10-15 公分處後築畦。
一追	台肥 1 號複合化肥	40	定植後 10-15 天，條施後覆土。
二追		40	定植後 20-30 天，條施後覆土。
三追	台肥 1 號複合化肥	40	定植後 30-50 天，條施後覆土。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 30-12-18(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。不同期作別則可參考前述單質化肥推薦量而增減施用量。

建議可於基肥、一追、二追與三追時施用全期

化肥推薦量所需之氮素 25%、25%、25%及 25%的施灌量，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.6.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.6.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之甘藍生長情形比較如圖 7.6 所示。

表 7.6.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)	
	----------%--------				
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.2[a]	1.6[b]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.5[a]	7.3[b]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	6.7[a]	8.9[b]

*a,b: 台肥 43,1 號複合化肥

表 7.6.3.2 甘藍栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	1.5	1.5	1.5	
(2)固液分離後廢水	7	7	7	7	廢水中不足之鉀肥，建議於二追時以氯化鉀補充，每分地補充 12 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	9	8	8	8	廢水中不足之鉀肥，建議於二追時以氯化鉀補充，每分地補充 14 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

圖 7.6、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之甘藍生長情形比較

（七）花椰菜

1.單質化肥施用推薦

不同品種之花椰菜三要素推薦量與施用分配率如表 7.7.1.1-3 之說明。

表 7.7.1.1 花椰菜三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素	品種	推薦量
氮素	極早生種 (定植後 40 天採收)	180-220
	早生種 (定植後 60 天採收)	220-260
	中生種及晚生種 (定植後 70 天以上採收)	250-300
磷酐	極早生種 (定植後 40 天採收)	70-130
	早生種 (定植後 60 天採收)	90-150
	中生種及晚生種 (定植後 70 天以上採收)	110-170
氧化鉀	極早生種 (定植後 40 天採收)	130-190
	早生種 (定植後 60 天採收)	150-210
	中生種及晚生種 (定植後 70 天以上採收)	180-230

表 7.7.1.2 花椰菜極早生種及早生種三要素分配率

單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	40	100	50
第一次追肥 (定植後 7-10 天)	15	—	—
第二次追肥 (定植後 20-25 天)	25	—	50
第三次追肥 (定植後 30-35 天)	20	—	—

表 7.7.1.3 花椰菜中生種及晚生種三要素分配率

單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	30	100	50
第一次追肥 (定植後 7-10 天)	10	—	—
第二次追肥 (定植後 20-25 天)	15	—	50
第三次追肥 (定植後 35-40 天)	25	—	—
第四次追肥 (定植後 50-55 天)	20	—	—

2.複合化肥施用推薦

花椰菜各時期複合化肥推薦量如表 7.7.2 之說明。

表 7.7.2 花椰菜複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 5 號複合化肥	40	整地開植溝時，撒施於畦面下 10-15 公分處後築畦。
一追	台肥 5 號複合化肥	34	定植後 7-10 天，條施後覆土。
二追	台肥 5 號複合化肥	33	定植後 20-30 天，條施後覆土。
三追		33	定植後 30-50 天，條施後覆土。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述極早生種及早生種花椰菜複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 22-11-17(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。不同品種則可參考前述單質化肥推薦量而增減施用量。

建議可於基肥、一追、二追與三追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 40%、15%、25%、20%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.7.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.7.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之花椰菜生長情形比較如圖 7.7 所示。

表 7.7.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)
	------------%---------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.3[a]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.8[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	7.1[a]

*a: 台肥 5 號複合化肥

表 7.7.3.2 花椰菜栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	備註
(1)高床式畜舍廢水	2	1	1	1	
(2)固液分離後廢水	8	3	5	4	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 15 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	10	4	6	5	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 16 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

圖 7.7、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之花椰菜生長情形比較

(八)洋蔥

1.單質化肥施用推薦

洋蔥三要素氮素推薦量與施用分配率如表 7.8.1.1-2 之說明。

表 7.8.1.1 洋蔥三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素	推薦量
氮素	150-200
磷酐	150-200
氧化鉀	120-240

表 7.8.1.2 洋蔥三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	50	70	50
第一次追肥 (移植後 2 週)	20	30	25
第二次追肥 (移植後 4 週)	20	—	25
第三次追肥 (移植後 6 週)	10	—	—

2.複合化肥施用推薦

洋蔥各時期複合化肥推薦量如表 7.8.2 之說明。

表 7.8.2 洋蔥複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 43 號複合化肥	80	整地開植溝時，撒施於畦面下 10-15 公分處後築畦。
一追		40	定植後約 15 天，採畦面撒施或條施。
二追	台肥 1 號複合化肥	40	定植後約 30 天，採畦面撒施或條施。
三追	台肥 4 號複合化肥	40	定植後約 45 天，採畦面撒施或條施。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 30-22-31(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。

建議於基肥、一追、二追與三追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 50%、20%、20%、

10%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.8.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.8.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之洋蔥生長情形比較如圖 7.8 所示。

表 7.8.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)		
	-------------%---------					
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.2[a]	1.6[b]	0.9[c]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.5[a]	7.3[b]	4.0[c]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	6.7[a]	8.9[b]	4.9[c]

*a,b,c: 台肥 43,1,4 號複合化肥

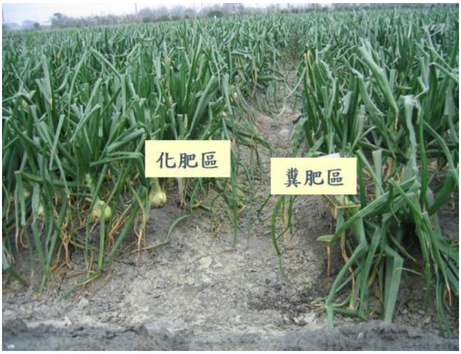
表 7.8.3.2 洋蔥栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	備註
(1)高床式畜舍廢水	3	1	1	1	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 12 公斤氯化鉀。
(2)固液分離後廢水	14	5	5	3	廢水中不足之鉀肥，建議於一追或二追時以氯化鉀補充，每分地補充 34 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	17	7	7	3	廢水中不足之鉀肥，建議於一追或二追時以氯化鉀補充，每分地補充 35 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

*單次施用量較大者，若施於粗質地土壤，建議分次施用，避免滲漏至地下水，造成污染。



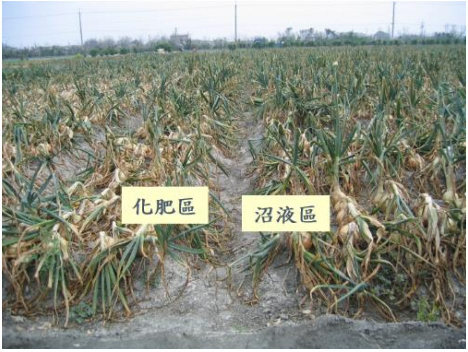


圖 7.8、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之洋蔥生長情形比較

（九）大蒜

1.單質化肥施用推薦

大蒜三要素推薦量與施用分配率如表7.9.1.1-2之說明。

表7.9.1.1 大蒜三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素		青蒜	乾蒜
氮素	未施堆肥	200-300	200-300
	施堆肥(10 噸/公頃)	200-240	120-150
磷酐	未施堆肥	90-120	60-120
	施堆肥(10 噸/公頃)	60-90	60-90
氧化鉀	未施堆肥	120-180	120-180
	施堆肥(10 噸/公頃)	90-120	90-120

表7.9.1.2 大蒜三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	20	100	40
第一次追肥 (定植後 30 天)	30	—	—
第二次追肥 (定植後 50 天)	30	—	60
第三次追肥 (定植後 80 天)	20	—	—

2.複合化肥施用推薦

大蒜各時期複合化肥推薦量如表 7.9.2 之說明。

表 7.9.2 大蒜複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 43 號複合化肥	50	整地開植溝時，條施於畦面下 10-15 公分處 後築畦。
一追	台肥 1 號複合化肥	20-30	定植後約 30 天，採畦面撒施或條施。
二追		30	定植後約 60 天，採畦面撒施或條施。
三追	台肥 5 號複合化肥	40	定植後約 90 天，採畦面撒施或條施。
四追	台肥 4 號複合化肥	30	定植後約 120 天，採畦 面撒施或條施。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 30-16-25(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再

以化學肥料或畜牧廢水補充。

建議於基肥、一追、二追與三追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 20%、30%、30%、20%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.9.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.9.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之大蒜生長情形比較如圖 7.9 所示。

表 7.9.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

<table>
<tr><td rowspan="2">畜牧廢水</td><td>N</td><td>P_2O_5</td><td>K_2O</td><td colspan="4" rowspan="2">約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)</td></tr>
<tr><td colspan="3">----------%-------</td></tr>
<tr><td>(1)高床式畜舍廢水</td><td>0.50</td><td>0.40</td><td>0.40</td><td>1.2[a]</td><td>1.6[b]</td><td>1.3[c]</td><td>0.9[d]</td></tr>
</table>

(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	5.5[a]	7.3[b]	5.8[c]	4.0[d]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	6.7[a]	8.9[b]	7.1[c]	4.9[d]

*a,b,c,d: 台肥 43,1,5,4 號複合化肥

表 7.9.3.2 大蒜栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	2	2	1.5	
(2)固液分離後廢水	5.5	8	8	5.5	廢水中不足之鉀肥，建議於二追時以氯化鉀補充，每分地補充 24 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	7	10	10	7	廢水中不足之鉀肥，建議於二追時以氯化鉀補充，每分地補充 25 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

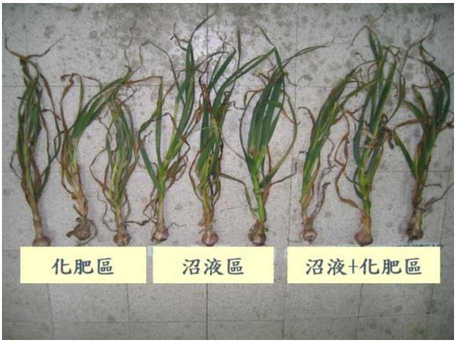


圖 7.9、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及
化肥後之大蒜生長情形比較

(十)蔥

1.單質化肥施用推薦

蔥三要素推薦量與施用分配率如表 7.10.1.1-2 之說明。

表 7.10.1.1 蔥三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素	推薦量
氮素	240-275
磷酐	95-105
氧化鉀	90-120

*基於已施用 20 公噸/公頃堆肥之三要素推薦量。

表 7.10.1.2 蔥三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	25	100	100
第一次追肥 (定植後 10 天)	15	—	—
第二次追肥 (定植後 25-30 天)	20	—	—
第三次追肥 (定植後 40-45 天)	20	—	—
第四次追肥 (定植後 55-60 天)	20	—	—

2.複合化肥施用推薦

蔥各時期複合化肥推薦量如表 7.10.2 之說明。

表 7.10.2 蔥複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 1 號複合化肥	50	整地開植溝時，條施於畦面下 10-15 公分處後築畦。
一追		20	定植後隔 15-18 天施肥一次。
二追		20	定植後隔 30-36 天施肥一次。
三追		20	定植後隔 45-54 天施肥一次。
四追		20	定植後隔 60-72 天施肥一次。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 26-6.5-13(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。

建議於基肥、一追、二追、三追及四追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量 25%、15%、20%、20%、20%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表 7.10.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表 7.10.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之蔥生長情形比較如圖 7.10 所示。

表 7.10.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)
	--------------%---------			
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.6[a]

(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	7.3[a]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	8.9[a]

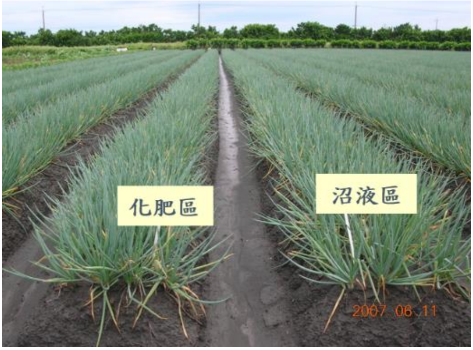
*a: 台肥 1 號複合化肥

表 7.10.3.2 蔥栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	四追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	1	1	1	1	
(2)固液分離後廢水	6	4	5	5	5	廢水中不足之鉀肥，建議於基肥或一追時以氯化鉀補充，每分地補充 5 公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵沼液	7.5	4.5	6	6	6	廢水中不足之鉀肥，建議於基肥或一追時以氯化鉀補充，每分地補充 7 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。



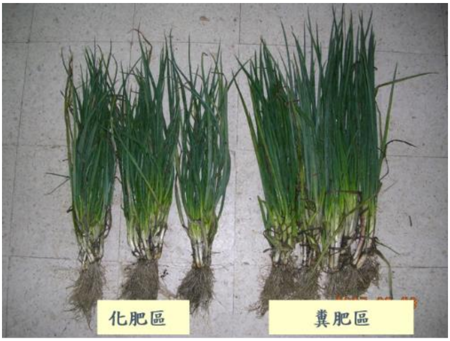


圖 7.10、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之蔥生長情形比較

(十一)西瓜

1.單質化肥施用推薦

西瓜氮素推薦量與施用分配率如表 7. 11.1.1-2 之說明。

表 7.11.1.1 西瓜三要素推薦量　　單位:公斤/公頃

三要素	推薦量
氮素	180-240
磷酐	120-240
氧化鉀	200-240

表 7.11.1.2 西瓜三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	10	60	25
第一次追肥 (定植成活後)	10	—	—
第二次追肥 (本葉 5-6 片時)	15	20	15
第三次追肥 (蔓長 50 公分時)	20	20	30
第四次追肥 (雌花始期)	25	—	30
第五次追肥 (幼果如拳頭大時)	20	—	—

2. 複合化肥施用推薦

西瓜各時期複合化肥推薦量如表 7.11.2 之說明。

表 7.11.2 西瓜複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 39 號複合化肥	20	整地開溝時，全面撒施於畦面下 10-15 公分。
一追	台肥 5 號複合化肥	12.5	定植 1 週存活後，點施於植株邊。
二追		12.5	本葉 5-6 片時，於株間開淺溝施下。
三追	台肥 43 號複合化肥	12.5	蔓長約 50 公分時，施於瓜蔓尖端處，施後培土。
四追		12.5	雌花始期，條施於畦溝兩側。
五追	台肥 5 號複合化肥	15	幼果如拳頭大時，條施於畦溝兩側與溝底。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 13-11-11(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再以化學肥料補充。

建議於基肥、一追、二追、三追、四追及五追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量10%、10%、15%、20%、25%、20%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例 1:2~3 施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表7.11.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的磷鉀肥推薦量如表 7.11.3.2 之說明。施用糞肥、沼液及化肥後之西瓜生長情形比較如圖 7.11所示。

表 7.11.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)		
	------------%---------					
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.0[a]	1.3[b]	1.2[c]
(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	4.4[a]	5.8[b]	5.5[c]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	5.3[a]	7.1[b]	6.7[c]

*a,b,c: 台肥 39,5,43 號複合化肥

表 7.11.3.2 西瓜栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	四追	五追	備註
(1)高床式畜舍廢水	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	
(2)固液分離後廢水	1	1	2	2.5	3	2.5	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 11 公斤氯化鉀。

(3)經厭氧發酵沼液	1.5	1.5	2	3	4	3	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充 11 公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。

圖 7.11、施用糞肥(固液分離後養豬廢水)、沼液及化肥後之西瓜生長情形

(十二)狼尾草

1.單質化肥施用推薦

狼尾草三要素推薦量與施用分配率如表 7.12.1.1-2 之說明。

表 7.12.1.1 狼尾草三要素推薦量

單位:公斤/公頃/年

三要素	推薦量
氮素	680-920
磷酐	140-200
氧化鉀	300-600

表 7.12.1.2 狼尾草三要素推薦分配率　　單位:%

肥料別	氮肥	磷肥	鉀肥
基肥	10	100	50
第一次追肥 (第一次青割 10 天後)	20	—	—
第二次追肥 (第二次青割 10 天後)	20	—	25
第三次追肥 (第三次青割 10 天後)	20	—	—
第四次追肥 (第四次青割 10 天後)	20	—	25
第五次追肥 (最後一次青割 10 天後)	10	—	—

2.複合化肥施用推薦

狼尾草各時期複合化肥推薦量如表 7.12.2 之說明。

表 7.12.2 狼尾草複合化肥施用推薦量

單位:公斤/每分地

肥料別	肥料種類	肥料量	施肥時期及方法
基肥	台肥 39 號複合化肥	40-60	整地開溝時，全面撒施於畦面下 10-15 公分。
一追	台肥 1 號複合化肥	40-60	第一次青割後施用。
二追		40-60	第二次青割後施用。
三追	台肥 1 號複合化肥	40-60	第三次青割後施用。
四追	台肥 1 號複合化肥	40-60	第四次青割後施用。
五追	台肥 39 號複合化肥	40-60	最後一次青割後施用。

3.畜牧廢水施用推薦

以前述複合化肥施用推薦量，估算氮-磷酐-氧化鉀總需求量約為 63-34-39(公斤/分)，再以氮素為施肥基準估算畜牧廢水施用量，磷鉀肥不足部分再

以化學肥料補充。

建議於基肥、一追、二追、三追、四追及五追時各施用全期化肥推薦量所需之氮素的施灌量10%、20%、20%、20%、20%及10%，其後再依其生長勢以化肥或畜牧廢水補充。

基肥可於整地前以注入或噴灑方式施灌，或於作畦後以廢水和灌溉水比例1:2~3施灌，施追肥時亦可依此方式施灌。施灌時應注意要使廢水均勻分布於田間，避免施灌處過多的肥分累積。因曾發現牛隻不喜食用施灌養豬廢水之牧草，故建議養豬廢水僅於基肥施灌，追肥則以化肥補充。

4.案例說明

以不同型態畜牧廢水為範例計算施灌量如表7.12.3.1，不同施肥時期之施用量及以化肥補充廢水中不足的鉀肥推薦量如表7.12.3.2之說明。施用沼液後之狼尾草生長情形如圖7.12所示。

表7.12.3.1 不同型態畜牧廢水平均肥分與施用量估算

畜牧廢水	N	P_2O_5	K_2O	約含一包(40kg)複合化肥肥分之廢水量(公噸)	
	------------%------------				
(1)高床式畜舍廢水	0.50	0.40	0.40	1.0[a]	1.6[b]

(2)固液分離後廢水	0.11	0.09	0.04	4.4[a]	7.3[b]
(3)經厭氧發酵沼液	0.09	0.07	0.03	5.3[a]	8.9[b]

*a,b: 台肥 39,1 號複合化肥

表 7.12.3.2 狼尾草栽培畜牧廢水施用量推薦

單位:公噸/每分地

畜牧廢水	基肥	一追	二追	三追	四追	五追	備註
(1)高床式畜舍廢水	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	
(2)固液分離後養牛廢水	6	12	12	12	12	6	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充25公斤氯化鉀。
(3)經厭氧發酵養牛沼液	7	14	14	14	14	7	廢水中不足之鉀肥，建議於一追時以氯化鉀補充，每分地補充30公斤氯化鉀。

*額外補充之化肥，可先溶於畜牧廢水桶中再施灌。
*單次施用量較大者，若施於粗質地土壤，建議分次施用，避免滲漏至地下水，造成污染。

圖 7.12、施用沼液後之狼尾草生長情形

參考資料

1. 劉財興、林學正。2014。農友牌肥料產品系列及主要作物施肥手冊。台北。台灣肥料股份公司。
2. 羅秋雄。2005。作物施肥手冊。台中。中華肥料協會編印。增修六版。
3. 成游貴。1996。狼尾草新品種台畜草二號介紹。台南。畜產專訓第 16 期。P. 2-6。
4. 陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、林正斌、張簡水紋。2010。養豬廢水農地再利用可行性評估。現代養豬。32(5):87-91。
5. 陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、蔡宗烈、陳月娥、林楨坤、張瓊霙、廖崇億、張筱瑜、蔡震達。2011。以槽車載運固液分離後養豬廢水再利用試驗計畫期末報告(平鎮案)。100 年度科技計畫期末報告。農業試驗所。台中。
6. 陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、張簡水紋、廖崇億、張筱瑜、蔡震達。2011。以槽車載運固液分離後養豬廢水再利用試驗計畫期末報告(芳苑案)。100 年度科技計畫期末報告。農業試驗所。台中。
7. 陳琦玲、郭鴻裕、周明顯、徐慶霖、張簡水紋、廖崇億、張筱瑜、蔡震達。2011。以槽車載運固液分離後養豬廢水再利用試驗計畫期末報告(霧峰案)。100 年度科技計畫期末報告。農業試驗所。台中。

8. 廖崇億、陳琦玲。2015。畜牧廢水處理農地再利用評估與試行。農業世界。379: 30-35。
9. 陳琦玲、廖崇億、周明顯、徐慶霖、林正斌、蕭庭訓、郭鴻裕。2016。畜牧廢水農地再利用之推動與環境監測。「行政院農委會畜試所 105 年度第二季學術研討會」論文集。P. 19。
10. 陳琦玲、廖崇億、周明顯、徐慶霖、林正斌、蕭庭訓、郭鴻裕。2017。施用沼肥對公共衛生、農作與土壤環境之影響。「畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥分使用農民講習會」專題演講。屏東。

國家圖書館出版品預行編目資料

畜牧廢水農地施肥要領 / 陳琦玲, 林旻頡, 廖崇億編著.
-- 初版. -- 臺中市 : 農委會農試所, 民 107.03
82 面 ; 14.8 X 21 公分
ISBN 978-986-05-5700-8(平裝)

1.肥料

434.238 107005511

畜 牧 廢 水 農 地 施 肥 要 領

編　著：陳琦玲、林旻頡、廖崇億
出版者：行政院農業委員會農業試驗所
地　址：台中市霧峰區中正路 189 號
印　刷：峰林實業股份有限公司
定　價：平裝　新台幣 100 元
出版日期：中華民國 107 年 3 月 初版
展售處:
五南文化廣場 400 台中市中山路 6 號 04-22260330 轉 27
國家圖書館 104 台北松江路 209 號 1 樓 02-25180207
國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw
ISBN：978-986-05-5700-8
GPN：1010700427

—版權所有　翻印必究—

9 789860 557008